

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ :

H04L 5/14, H04B 1/58

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: **WO 98/43385**

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum:

1. Oktober 1998 (01.10.98)

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/CH98/00077

(22) Internationales Anmeldedatum: 26. Februar 1998 (26.02.98)

(30) Prioritätsdaten:

714/97

25. März 1997 (25.03.97)

CH

756/97

2. April 1997 (02.04.97)

CH

(71) Anmelder: SIEMENS SCHWEIZ AG [CH/CH]; Patente,
Albisriederstrasse 245, Postfach, CH-8047 Zürich (CH).

(72) Erfinder: RÜEGSEGG, Stefan; Am Börtli 17, CH-8049
Zürich (CH).

(81) Bestimmungsstaaten: AU, NO, SG, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht

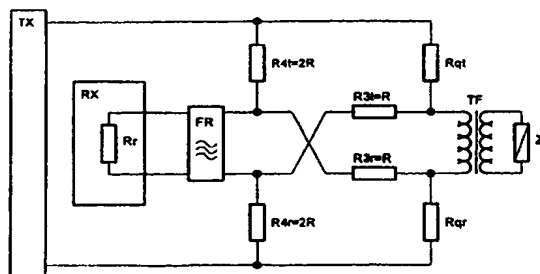
Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: HYBRID CIRCUIT

(54) Bezeichnung: GABELSCHALTUNG

(57) Abstract

The present invention concerns a hybrid circuit which serves to connect a transmitting unit (TX) and a receiving unit (RX) to a double-conductor transmission line and has a bridge connection with four bridge branches each with two resistors (R_{1t} , R_{2t} : R_{1r} , R_{2r} ; R_{3r} , R_{qr} ; R_{3t} , R_{qt}) which are so designed and so connect the two outputs ($txa1$, $txa2$) of the transmitting unit (TX) and the two inputs ($rxel$, $rxel2$) of the receiving unit (RX), that the components of the transmission signal which arise at the input of the receiving unit (RX) cancel each other out; the transmission line is connected under optional cut-in of a transmitter (TF) via the first resistors (R_{qt} and R_{qr}) of the third and fourth bridge branches (R_{3r} , R_{qr} ; R_{3t} , R_{qt}) with the transmitting unit (TX) and via the second resistors (R_{3t} and R_{3r}) of the third and fourth bridge branches (R_{3r} , R_{qr} ; R_{3t} , R_{qt}) with the receiving unit (RX). According to the invention, the resistors (R_{1t} , R_{2t} , R_{3r} , R_{qr} and R_{1r} , R_{2r} , R_{3t} , respectively) of the four bridge branches are selected so that impedance (Z_b) provided to compensate impedance (Z_l) of the transmission line takes on a value high enough that the error tolerance provided for the hybrid circuit can be adhered to, even without building in this impedance (Z_b). Preferably, the hybrid circuit is connected to the input of the receiving unit (RX) via a filter (FR) which serves to equalize the dynamic range ($dyn1$, $dyn2$) of the signals which are transmitted over cables of differing diameters.



(57) Zusammenfassung

Die Gabelschaltung, die zum Anschluss einer Sendeeinheit (TX) und einer Empfangseinheit (RX) an eine zweiadrige Übertragungsleitung dient, weist eine Brückenschaltung mit vier Brückenzeigen mit je zwei Widerständen (R1t, R2t; R1r, R2r, R3r, Rqr; R3t, Rqt) auf, die derart bemessen sind und die die beiden Ausgänge (txa1, txa2) der Sendeeinheit (TX) und die beiden Eingänge (rxel, rxel2) der Empfangseinheit (RX) derart verbinden, dass sich die am Eingang der Empfangseinheit (RX) auftretenden Anteile des Sendesignals gegenseitig aufheben, wobei die Übertragungsleitung gegebenenfalls unter Zwischenschaltung eines Übertragers (TF) über die ersten Widerstände (Rqt und Rqr) des dritten und vierten Brückenzeiges (R3t, Rqr; R3t, Rqt) mit der Sendeeinheit (TX) und über die zweiten Widerstände (R3t und R3r) des dritten und vierten Brückenzeiges (R3r, Rqr; R3t, Rqt) mit der Empfangseinheit (RX) verbunden ist. Die Widerstände (R1t, R2t, R3r, Rqr, bzw. R1r, R2r, R3t, Rqt) der vier Brückenzeige sind erfindungsgemäss derart gewählt, dass eine zur Kompensation der Impedanz (ZI) der Übertragungsleitung grundsätzlich vorzusehende Impedanz (Zb) einen derart hohen Wert annimmt, dass die für die Gabelschaltung vorgesehene Fehlertoleranz auch ohne den Einbau dieser Impedanz (Zb) eingehalten wird. Vorzugsweise wird die Gabelschaltung über ein Filter (FR) mit dem Eingang der Empfangseinheit (RX) verbunden, das zum Ausgleich der Dynamikbereiche (dyn1, dyn2) der Signale dient, die über Kabel mit unterschiedlichem Durchmesser übertragen werden.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Gabelschaltung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Gabelschaltung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

- 5 Zur Überführung von Zweidrahtleitungen, auf denen Signale nach dem Frequenzgleichlageverfahren im Duplexbetrieb übertragen werden, auf Vierdrahtleitungen, auf denen die Signale im Simplexbetrieb übertragen werden, werden Weichen oder Gabelschaltungen (hybrid circuits) verwendet, wie sie z.B. in Steinbuch/Rupprecht, Nachrichtentechnik, Springer-Verlag, Heidelberg 1982, 3. Auflage, Band 2, Seiten 46 - 52 oder Herter/Lörcher, Nachrichtentechnik, Hanser Verlag, München 1994, 7. Auflage, Seite 72 und
- 10 Seite 329 beschrieben sind. Gabelschaltungen werden z.B. in Verstärkerschaltungen eingesetzt, die zur notwendigen Anhebung des Signalpegels der bidirektional übertragenen Signale zwischen Abschnitten von Zweidrahtleitungen eingefügt sind. Ferner werden Gabelschaltungen teilnehmer- oder vermittlungsseitig vorgesehen, um die übertragenen Signale von einer zweiadrigen Übertragungsleitung einem Empfangsverstärker und die zu übertragenden Signale von einem Sendeverstärker der Übertragungslei-
- 15 tung zu zu führen (siehe z.B. L. W. Couch, DIGITAL AND ANALOG COMMUNICATION SYSTEMS, Prentice-Hall Inc. 1997, Seiten 536 - 543 oder). Eine wichtige Forderung an die Gabelschaltung besteht darin, dass vom Ausgangssignal des Sendeverstärkers kein Anteil an den Eingang des Empfangsverstärkers gelangen darf.
- 20 In Fig. 1 ist eine aus Siemens, IC's for Communications, ISDN Echocancellation Circuit, IEC-Q, PEB 2091 - Version 4.3, User's Manual 02.95, Figure 83 (Hybrid Circuit) bekannte, passive Gabelschaltung gezeigt, in der die Ausgänge einer Sendeeinheit bzw. eines Sendeverstärkers TX je über einen Widerstand R_{qt} bzw. R_{qr} und die Eingänge einer Empfangseinheit bzw. eines Empfangsverstärkers RX, der einen Innenwiderstand R_r aufweist, je über einen Widerstand R_{3t} bzw. R_{3r} mit den Anschlüssen
- 25 eines Übertragers TF verbunden sind, welcher die Gabelschaltung mit einer Übertragungsleitung verbindet, die eine Impedanz Z_l aufweist. Zur Kompensation des vom Übertrager TF auf den Empfangsverstärker RX rückwirkenden Anteils (Störanteil) des Sendesignals wird dem Empfangsverstärker RX von den Ausgängen des Sendeverstärkers TX über Widerstände R_{1t} und R_{2t} bzw. R_{1r} und R_{2r} ein dazu korrespondierender invertierter Anteil (Korrekturanteil) des Sendesignals zugeführt. Zur
- 30 vollständigen Kompensation des Störsignals ist in bezug auf den Eingang des Empfangsverstärkers RX ein punktsymmetrischer Aufbau der Widerstandsbrücke vorgesehen, wobei die Widerstände des Kompensationspfades entsprechend dem vorzusehenden Korrekturanteil gewichtet sind. Zu berücksichtigen ist, dass der Störanteil durch die Leitungsimpedanz Z_l beeinflusst wird. Zur Kompensation der Leitungsimpedanz Z_l ist daher eine dazu korrespondierende Balanceimpedanz Z_b im Korrekturzweig der
- 35 Gabelschaltung vorgesehen. Die Widerstände der der Bekannten Schaltung sind wie folgt gewählt: R_{qr} und $R_{qt} = 24 \text{ Ohm}$; R_{1t} und $R_{1r} = 619 \text{ Ohm}$, R_{2t} , R_{2r} , R_{3t} und $R_{3r} = 10 \text{ kOhm}$. Die Balanceimpedanz Z_b besteht aus einem 681 Ohm Widerstand, der in Serie zur Parallelschaltung eines $3,01 \text{ kOhm}$ Widerstandes und eines $6,8 \text{ nF}$ Kondensators geschaltet ist. Die Abgleichbedingung dieser Brückenschaltung bei einem Übersetzungsverhältnis des Übertragers TF von 1:1 lautet:

$$(R_{1t} + R_{1r}) : Z_b = (R_{qt} + R_{qr}) : Z_l$$

wobei $R_{2t} = R_{2r}$ und $R_{3t} = R_{3r}$ oder bevorzugt $R_{2t} = R_{2r} = R_{3t} = R_{3r}$

- 5 Mit einem Eingangswiderstand R_r der Empfangseinheit muss ferner die Bedingung :

$$R_r \gg (R_{2t}, R_{2r}, R_{3t}, R_{3r}) \gg R_{1t}, R_{1r}, R_{qt}, R_{qr}$$

- 10 erfüllt sein. Nachteilig bei dieser Schaltung ist, dass eine relative grosse Anzahl von Widerständen benötigt wird, deren Werte präzise zu wählen sind. Ferner ist die Balanceimpedanz Z_b jeweils entsprechend der verwendeten Übertragungsleitung bzw. entsprechend dem Wellenwiderstand Z_l der Übertragungsleitung zu wählen.

- 15 Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine vereinfachte Gabelschaltung zu schaffen, die keine Balanceimpedanz Z_b benötigt.

Diese Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Massnahmen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in weiteren Ansprüchen angegeben.

- 20 Die erfindungsgemässe Gabelschaltung, die keine Balanceimpedanz Z_b benötigt, weist einen vereinfachten Schaltungsaufbau auf und kann daher kostengünstig hergestellt werden. Da keine Balanceimpedanz Z_b benötigt wird, kann die Gabelschaltung ohne Anpassungen an verschiedene Übertragungsleitungen angeschlossen werden. Die Beseitigung von im Tieffrequenzbereich gegebenenfalls auftretenden Störungen erfolgt für alle normalerweise eingesetzten
- 25 Übertragungsleitungen mit einem einfachen Filter. Kalibrierungen oder Anpassungen der erfindungsgemässen Gabelschaltung aufgrund der Toleranzen der Bauteile oder bei Änderung des Durchmessers der Übertragungsleitung entfallen daher. Ferner ist die erfindungsgemässe Gabelschaltung besonders für Empfangseinheiten geeignet, die einen verhältnismässig tiefen Eingangswiderstand aufweisen.

- 30 Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer Zeichnung beispielsweise näher erläutert. Dabei zeigt:

- Fig. 1 eine Gabelschaltung mit einer Balanceimpedanz,
 Fig. 2 den typischen Widerstandsverlauf einer Übertragungsleitung in Abhängigkeit der Frequenz,
 Fig. 3 den typischen Phasenverlauf einer Übertragungsleitung in Abhängigkeit der Frequenz,
 35 Fig. 4 eine erfindungsgemässe Gabelschaltung,
 Fig. 5 Verläufe der Signaldämpfung von Übertragungsleitungen mit verschiedenem Leitungsdurchmesser in Abhängigkeit der Frequenz,
 Fig. 6 eine erfindungsgemässe Gabelschaltung mit zugeschaltetem Filter,
 Fig. 7 eine mögliche Ausgestaltung des Filters gemäss Fig. 6,
 40 Fig. 8 eine bekannte Gabelschaltung mit aktiver Echokompensation und

Fig. 9 die Gabelschaltung gemäss Fig. 8 mit erfindungsgemäss passiver Echokompensation.

Fig. 1 zeigt die eingangs beschriebene Gabelschaltung, die eine Balanceimpedanz Z_b aufweist. Aus Fig. 2 ist ersichtlich, dass der Betrag des Widerstandes $|Z_{II}|$ einer Übertragungsleitung ab 10'000Hz - 20'000Hz typischerweise im Bereich von 135 Ohm liegt. Der Phasenverlauf bewegt sich in diesem Bereich ferner um 0° . Für den genannten Frequenzbereich kann daher auf eine Kompensation des Widerstands- und Phasenverlaufs der Übertragungsleitung verzichtet bzw. es kann ein ohmscher Widerstand für Z_b verwendet werden, der erfindungsgemäss durch Skalierung der Widerstandsbrücke eliminiert wird, wobei die Symmetrie der Widerstandsbrücke jedoch erhalten bleiben muss. Dies geschieht, indem die Widerstandsbrücke derart skaliert wird, dass der einzustellende Wert der Balance-Widerstandes Z_b soweit gegen unendlich wandert, bis der Balance-Widerstandes Z_b seinen Einfluss auf den Korrekturanteil verliert und daher nicht mehr benötigt wird.

Dies wird bei der in Fig. 4 gezeigten erfindungsgemässen Gabelschaltung erreicht, indem die Widerstände R_{1t} , R_{2t} sowie R_{3t} und, bei Symmetrie, R_{1r} , R_{2r} sowie R_{3r} zumindest annähernd demselben Wert R gewählt werden. Die Werte der Widerstände R_{qt} und R_{qr} (bei Symmetrie sind $R_{qt} = R_{qr}$) sind unter Berücksichtigung des Übersetzungsverhältnisses des Übertragers TF und der parallel zugeschalteten Widerstände R_{1t} , R_{1r} , R_{2t} , R_{2r} , R_{3t} , R_{3r} und des Eingangswiderstandes R_r des Empfangsverstärkers RX derart gewählt, dass die Gabelschaltung an den Wellenwiderstand Z_I angepasst ist. Die Werte der Widerstände R_{1t} , R_{1r} , R_{2t} , R_{2r} , R_{3t} , R_{3r} sind ferner derart gewählt, dass das übertragene Signal von den entsprechenden Spannungsteilern ohne signifikante Reduktion zum Eingang des Empfangsverstärkers RX gelangt. Der Wert R der Widerstände R_{1t} , R_{1r} , R_{2t} , R_{2r} , R_{3t} , R_{3r} ist dabei rund 10 bis 100 mal grösser zu wählen als der Wert der Widerstände R_{qr} und R_{qt} , der bei einem Übersetzungsverhältnis des Übertragers TF von 1:1 ungefähr dem Wert $1/2 |Z_{II}|$ entspricht.

In Fig. 6 sind die Widerstände R_{1t} und R_{2t} bzw. R_{1r} und R_{2r} zu einem Widerstand R_{4t} bzw. R_{4r} zusammen gefasst, der den Wert $2R$ aufweist. Dadurch ergibt sich im Vergleich zur Gabelschaltung von Fig. 4 eine weitere Vereinfachung der Schaltungsanordnung. In Fig. 6 ist die erfindungsgemässe Gabelschaltung ferner vorteilhaft über ein Filter FR mit der Empfangseinheit RX verbunden.

Die Ausschöpfung der Kapazitäten von Kupferkabeln, die im Anschlussbereich von Telecom-Netzen noch mit überwiegendem Anteil vorhanden sind, erlaubt die Realisierung von Dienstleistungen mit breitbandiger Datenübertragung über das bestehende Kabelnetz. Grössere Investitionen in den Ausbau bestehender Kabelnetze entfallen daher zumindest mittelfristig. Mit der HDSL-Technik (High bit rate Digital Subscriber Line nach ETSI-Norm RTR/TM-03036) werden bei Datenübertragungen über Kupferleitungen Datenraten von rund 2 Mbit/s realisiert (siehe z.B. COMTEC, Technische Mitteilungen der CH-Telecom, 2/1997, Seite 29 oder Siemens, telecom report CH-Edition 3/95, Seite 11).

- In vereinzelt Fällen werden beim Aufbau von HDSL-Übertragungsstrecken Probleme festgestellt, die den Einsatz neu entwickelter HDSL-Komponenten in Frage stellen oder Anpassungen innerhalb des Übertragungssystems erforderlich machen. Insbesondere konnte festgestellt werden, dass der Aufbau von HDSL-Übertragungsstrecken mit bestimmten Kupferkabeln nicht oder nur unter Verwendung ausgewählter Komponenten oder der Durchführung aufwendiger Abgleichverfahren möglich ist. Aufgrund des Volumens des in Zukunft zu erwartenden Einsatzes der HDSL-Technik im Anschlussbereich von Telecom-Netzen sind derartige Anpassungen, die meist mit grossem Zeitaufwand durchgeführt werden müssen, unbedingt zu vermeiden.
- 10 Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, Massnahmen anzugeben, die es ohne fallweise Anpassungen erlauben, Übertragungsstrecken für hohe Datenübertragungsraten mit Kupferkabeln zu realisieren, wie sie im Anschlussbereich von Kommunikationsnetzen vorhanden sind.

15 Die Lösung dieser Aufgabe gelingt durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Massnahmen.

Durch die erfindungsgemässen Massnahmen, die mit geringem Aufwand realisierbar sind, können Kupferkabel unterschiedlicher Längen und Durchmesser, wie sie im Anschlussbereich von Kommunikationsnetzen vorhanden sind, für den Aufbau von HDSL-Übertragungsstrecken verwendet werden, ohne dass Anpassungen weiterer Komponenten des Übertragungssystems an die Kabeleigenschaften notwendig sind. Zusätzlich wird der Einsatz von handelsüblichen Komponenten des Übertragungssystems (z.B. handelsübliche HDSL-Komponenten) für praktisch alle Kupferkabel möglich, die aufgrund der Länge und des Durchmessers für HDSL-Übertragungsstrecken verwendbar sind.

25 Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer Zeichnung beispielsweise näher erläutert. Dabei zeigt:

- Fig. 1 von der Frequenz abhängige Verläufe der Signaldämpfung von drei Kupferkabeln mit verschiedenen Längen und Leitungsdurchmessern,
- Fig. 2 eine mögliche Ausgestaltung eines zur Dynamikbegrenzung vorgesehenen Filters
- 30 Fig. 3a das Prinzipschaltbild einer bekannten HDSL-Übertragungsstrecke,
- Fig. 3b das Prinzipschaltbild einer erfindungsgemässen HDSL-Übertragungsstrecke für den Simplexbetrieb,
- Fig. 3c das Prinzipschaltbild einer erfindungsgemässen HDSL-Übertragungsstrecke für den Duplexbetrieb und
- 35 Fig. 4 von der Frequenz abhängige Verläufe der Signaldämpfung von zwei Kupferkabeln mit gleicher Länge und gleichem Leitungsdurchmesser.

Im Anschlussbereich von Telecom-Netzen sind Kupferkabel vorhanden, die sich bezüglich Länge, Isolationsmaterialien sowie dem Abstand und Durchmesser der Adempaare unterscheiden und somit verschiedene Leitungseigenschaften (Widerstands-, Induktivitäts-, Kapazitäts-, Ableitungsbelag sowie Wel-

40

lenwiderstand) aufweisen. Typischerweise sind im Anschlussbereich von Kommunikationsnetzen Kupferkabel mit Längen von bis zu 7 km und Durchmessern von etwa 0,4 mm bis 1,4 mm vorhanden. Probleme bei der Realisierung von HDSL-Übertragungsstrecken mit Standardkomponenten wurden bisher durch fallweise Anpassungen an die zu verwendenden Kupferleitungen gelöst. Unter Umständen wurde
5 nach Testversuchen unter mehreren Leitungen eine passende ausgesucht.

Durch eine Analyse aufgetretener Probleme konnte überraschenderweise festgestellt werden, dass die Ursache des Problems nicht generell die Dämpfung einer Übertragungsleitung, sondern die Dämpfungsverzerrung ist, die erstaunlicherweise besonders stark bei Kupferkabeln mit grösserem Leitungsdurchmesser (z.B. 1,4 mm) auftritt, die aufgrund des geringeren Dämpfungsbelags für die Realisierung längerer HDSL-Übertragungsstrecken eingesetzt werden. Z.B. kann eine Kupferleitung mit grösserem Durchmesser und geringerer Dämpfung, im Gegensatz zu einer Kupferleitung mit kleinerem Durchmesser und grösserer Dämpfung Probleme verursachen. Durch eine Überprüfung von Kupferkabeln unterschiedlicher Durchmesser und Längen konnte nämlich festgestellt werden, dass Kupferkabel mit grösserem
10 Durchmesser und grösserer Länge eine grössere Dämpfungsverzerrung aufweisen als Kupferkabel mit kleinerem Durchmesser und annähernd gleicher durchschnittlicher Dämpfung.

Fig. 1 zeigt den Verlauf der Dämpfungsverzerrung (Dämpfungsverlauf in Abhängigkeit der Frequenz) von Kupferkabeln SL1, SL2 und SL3 mit Durchmessern von 0,4 mm, 1,0 mm und 1,4 mm, deren Längen
20 derart gewählt sind, dass sie bei der Frequenz von rund 220 kHz dieselbe Dämpfung aufweisen. Selbstverständlich weist das 1,4 mm Kabel SL1 bei gleicher Länge im gesamten Frequenzbereich jedoch eine tiefere Dämpfung auf als das 0,4 mm Kabel SL3, wie dies in Fig. 4 dargestellt ist. Aus dem Diagramm von Fig. 1 ist ersichtlich, dass das 1,4 mm Kabel SL1 im Bereich tieferer Frequenzen ($< 10^4$ Hz) eine wesentlich tiefere und im Bereich hoher Frequenzen ($> 10^5$ Hz) eine wesentlich höhere Dämpfung aufweist, als das 0,4 mm Kabel SL3. Im Bereich um 1000 Hz weist das 0,4 mm Kabel SL3 eine um rund 10
25 dB grössere Dämpfung auf als das 1,4 mm Kabel SL1. Ein über das 1,4 mm Kabel SL1 übertragenes Signal weist daher einen um rund 10 dB höheren Dynamikbereich (siehe $\text{dyn1} < \text{dyn2}$) auf, als ein über das 0,4 mm Kabel SL3 übertragenes Signal. Selbst wenn das 1,4 mm Kabel SL1 um einige hundert Meter kürzer wäre und eine geringere Dämpfung aufweisen würde, könnte dies zu Problemen führen.

30 Die unterschiedlichen Dämpfungen der Kupferleitungen SL1, SL2, SL3 werden in der Nachrichtensenke eines Übertragungssystems nämlich meist durch eine Verstärkungsregelung kompensiert, welche die Dämpfungsverzerrung jedoch nicht verändert. Dadurch müssen die Leitungsausrüstungen bzw. die zur digitalen Signalverarbeitung vorgesehenen Komponenten bei der Verwendung von für Kupferkabeln mit grösserem Durchmesser zur Verarbeitung von Signalen mit grösserer Dynamik geeignet sein. Bekannte
35 digitale HDSL-Empfangsbausteine erfüllen diese Bedingungen oft nur marginal, so dass fallweise Probleme auftreten können. Durch den Dynamikbereich von übertragenen und zu verarbeitenden Signalen wird die für den Digitalteil der Empfangsschaltung (Digital/Analog-Umsetzer, Entzerrer) benötigte Auflösung bestimmt. Für die von den 1,4 mm Kabeln SL1 übertragenen Signale wird daher eine wesentlich höhere Dynamikreserve benötigt, die der in Fig. 1 eingezeichneten Zone z entspricht.

Erfindungsgemäss wird für HDSL-Übertragungsstrecken daher ein Filter FR vorgesehen, durch das die Signalanteile im Bereich tieferer Frequenzen ($< 10^4$ Hz) um rund 10 dB abgesenkt werden. Dazu weist das Filter FR, das z.B. dem in Fig. 2 gezeigten, in bekannter Weise mit Kondensatoren Cf und Widerständen Rf aufgebauten RC-Filter entspricht, vorzugsweise einen Dämpfungsverlauf auf, wie er in Fig. 1 (siehe den Verlauf der Linie fkl) dargestellt ist. Daraus ist ersichtlich, dass Signale im Bereich bis 1000 Hz durch das Filter FR um rund 10 dB abgesenkt werden. Durch die Verwendung des Filters FR wird der Dynamikbereich der über das 1,4 mm Kabel SL1 übertragenen Signale dem Dynamikbereich der über das 0,4 mm Kabel SL3 übertragenen Signale angepasst. Sofern jedoch ein 0,4 mm Kabel SL3 mit dem Filter FR verbunden wird, werden die Signalanteile im Bereich tieferer Frequenzen ($< 10^4$ Hz) nicht unter den Signalpegel der Signalanteile im Bereich höherer Frequenzen (10^4 Hz - 10^5 Hz) abgesenkt, wodurch ein reduzierter Signal-Rauschabstand entstehen würde. Für die Kupferkabel des Leitungsnetzes mit dem kleinsten Durchmesser ist bei der Wahl der Filterkennlinie daher zu beachten, dass die Dämpfung im Bereich tiefer Frequenzen den Wert nicht überschreitet, der dem Wert der im höheren Frequenzbereich maximal auftretenden Dämpfung entspricht. Die erfindungsgemässen Schaltungsanordnung kann daher für alle verlegten Kupferkabel SL1, ..., SL3 verwendet werden, ohne dass bei Kupferkabeln SL3 mit dünnerem Durchmesser unzulässig hohe Dämpfungen auftreten.

Fig. 3a zeigt das Prinzipschaltbild der aus COMTEC, Technische Mitteilungen der CH-Telecom, 2/1997, Seite 28 bekannten HDSL-Übertragungsstrecke, die einen Leitungsabschluss HDSL/LT zeigt, der über Teilnehmeranschlusskabel SL1, ..., SL3 mit einem Netzabschluss HDSL/NT verbunden ist, von dem einzelne Basisanschlussleitungen weggeführt werden. Fig. 3b zeigt das Prinzipschaltbild einer erfindungsgemässen HDSL-Übertragungsstrecke für den Simplexbetrieb. Vom Leitungsabschluss LTSX werden Daten von Sendeeinheiten TX im Simplexbetrieb über die Teilnehmeranschlusskabel SL1, ..., SL3 zum Netzabschluss NTSX bzw. je einem für den Dynamikausgleich vorgesehenen Filter FR und weiter zu Empfangseinheiten RX übertragen. Im Prinzipschaltbild gemäss Fig. 3c erfolgt die Datenübertragung zwischen Leitungs- und Netzabschluss LTDX und NTDX in bekannter Weise im Duplexbetrieb über Gabelschaltungen GS, wobei zwischen einer Gabelschaltung GS und der zugehörigen Empfangseinheit RX jeweils ein dem Dynamikausgleich dienendes Filter FR vorgesehen ist.

Das Filter FR kann ferner auch vorteilhaft zusammen mit integrierten Empfangseinheiten RX, die gegebenenfalls Teil eines Transceivers sind, eingesetzt werden. Geeignet sind z.B. die Bausteine SK70704/SK70707 der Firma LEVEL ONE, die im zugehörigen Datenblatt, "1168 kbps HDSL Data Pump Chip Set", vom Mai 1996 beschrieben sind.

In Fig. 5 sind für Kabel mit unterschiedlichem Durchmesser (0,4 mm; 1,0 mm und 1,4 mm) die Verläufe der Dämpfung in Abhängigkeit der Frequenz eingezeichnet. Dabei handelt es sich typischerweise um reine Kupferkabel, wie sie in Telefonnetzen mehrheitlich verlegt sind. Aus dem Diagramm ist ersichtlich, dass Kabel mit grösserem Durchmesser im Bereich tieferer Frequenzen ($< 10^4$ Hz) eine wesentlich tieferere und im Bereich hoher Frequenzen ($> 10^5$ Hz) eine wesentlich höhere Dämpfung aufweisen, als Kabel mit entsprechend kleinerem Durchmesser. Im Bereich von 1000 Hz weist das Kabel mit 0,4 mm eine um rund 10 dB grössere Dämpfung auf als das Kabel mit 1,4 mm Durchmesser. Im Bereich von 100'000 Hz sind die Dämpfungen dieser beiden Kabel annähernd identisch. Ein über das 1,4 mm Kabel übertragenes Signal weist daher einen um rund 10 dB höheren Dynamikbereich (siehe dyn1 < dyn2) auf, als ein über das 0,4 mm Kabel übertragenes Signal. Durch den Dynamikbereich von übertragenen und zu verarbeitenden Signalen wird jedoch die für den Analog-Digital-Umsetzer benötigte Auflösung (siehe U. Tietze, Ch. Schenk, Halbleiterschaltungstechnik, 8. Auflage, Springer Verlag, Berlin 1986, Seite 765) bestimmt. Für die von den 1,4 mm Kabeln übertragenen Signale würde daher ein wesentlich aufwendigerer und somit teurer Analog-Digital-Umsetzer benötigt.

15

Erfindungsgemäss ist in den Schaltungsanordnungen gemäss Fig. 6, Fig. 7 und Fig. 9 daher ein Filter FR vorgesehen, durch das die Signalanteile im Bereich tieferer Frequenzen ($< 10^4$ Hz) um rund 10 dB abgesenkt werden. Dazu weist das Filter FR, das z.B. dem in Fig. 7 gezeigten Filter entspricht, vorzugsweise einen Dämpfungsverlauf auf, wie er in Fig. 5 (siehe den Verlauf der Linie fkl) dargestellt ist. Daraus ist ersichtlich, dass Signale im Bereich bis 1000 Hz durch das Filter FR um rund 10 dB abgesenkt werden.

20

Durch die Verwendung des Filters FR wird der Dynamikbereich der über das 1,4 mm Kabel übertragenen Signale dem Dynamikbereich der über das 0,4 mm Kabel übertragenen Signale angepasst. Sofern jedoch ein 0,4 mm Kabel mit der Gabelschaltung gemäss Fig. 6, Fig. 7 oder Fig. 9 verbunden wird, werden die Signalanteile im Bereich tieferer Frequenzen ($< 10^4$ Hz) nicht unter den Signalpegel der Signalanteile im Bereich höherer Frequenzen (10^4 Hz - 10^5 Hz) abgesenkt, wodurch ein reduzierter Signal-Rauschabstand entstehen würde.

25

Die erfindungsgemässe Schaltungsanordnung kann daher für alle verlegten Kupferkabel verwendet werden, wobei der Analog-Digital-Umsetzer keine grössere Auflösung aufweisen muss.

30

Die in Fig. 8 gezeigte Schaltungsanordnung, die eine aktive Gabelschaltung G1 aufweist, ist aus dem Datenblatt vom Mai 1996 der Firma LEVEL ONE zu den Bausteinen SK70704/SK70707 bekannt, die als "1168 kbps HDSL Data Pump Chip Set" verwendbar sind (siehe insbesondere Seite 8, Fig. 3 und Seite 26, Fig. 13 des Datenblatts). In der gezeigten Schaltung wird das zu übertragende Signal über einen Scrambler (Verwürfler) SCR, einen Encoder ENC, ein Filter TXF, einen Verstärker LD sowie Widerstände Rqt und Rqr dem Übertrager TF zugeführt. Vom Übertrager TF werden die übertragenen Signale über Widerstände Rc und Rd eine erste Additionsstufe S1, eine nachfolgende Differenzstufe DIFF,

35

einen Analog-Digital-Umsetzer ADC und eine dritte mit einem digitalen Echokompensator verbundene Additionsstufe S3 einer Entzerrerschaltung ETR zugeführt. Zur Kompensation des vom Übertrager TF auf den Empfangsverstärker RX rückwirkenden Anteils (Störanteil) des Sendesignals wird der Differenzstufe DIFF vom Ausgang des Verstärkers LD über Widerstände Ra und Rb sowie eine zweite Additionsstufe S2 ein korrespondierender invertierter Anteil (Korrekturanteil) des Sendesignals zugeführt. Dadurch wird der im Eingangssignal enthaltene Stör- bzw. Echoanteil kompensiert. Zur Anpassung an die Übertragungsleitung sind im Empfangspfad und im Korrekturpfad komplexe Widerstände Za bzw. Zb vorgesehen. Bei einer Änderung des Durchmessers der Übertragungsleitung erfolgt eine ungenügende Kompensation des Stör- bzw. Echoanteil durch den Korrekturanteil, sofern die komplexe Widerstände Za bzw. Zb nicht entsprechend angepasst werden. Ferner können bei der Wahl von Übertragungsleitungen mit grossem Durchmesser (z.B. 1,4 mm) Signalverzerrungen (Clipping) am Ausgang des Analog-Digital-Umsetzers ADC entstehen, sofern dieser nicht über eine entsprechend grosse Auflösung verfügt. In Fig. 8 sind ferner die Elemente bezeichnet (s. <-IC), die in den oben genannten integrierten Schaltungen enthalten sind.

In Fig. 9 ist dieselbe integrierte Schaltung mit der in Fig. 6 gezeigten erfindungsgemässen Gabelschaltung g2 verbunden, deren Vorteile auch in diesem Fall besonders deutlich sind. Die erfindungsgemässe Gabelschaltung G2 erlaubt wiederum den Anschluss von Übertragungsleitungen mit unterschiedlichem Durchmesser ohne Schaltungsanpassungen. Ferner ist die Verwendung eines Analog-Digital-Wandlers ADC mit reduzierter Auflösung zulässig. Durch die passive Echokompensation sowie Filterung entstehende Verluste können anhand der integrierten Schaltung IC leicht kompensiert werden, indem das Ausgangssignal des Filters FR nicht invertiert der ersten Additionsstufe S1 und invertiert der zweiten Additionsstufe S2 zugeführt wird. In der Differenzstufe erfolgt daher die phasenrichtige Addition der an den Additionsstufen S1 und S2 anliegenden Signale.

Die Erfindung ist ferner auch für Gabelschaltungen ohne Übertrager TF anwendbar.

PATENTANSPRÜCHE

1. Gabelschaltung zum Anschluss einer Sendeeinheit (TX) und einer Empfangseinheit (RX) an eine
zweiadrige Übertragungsleitung mit einer Brückenschaltung, die vier Brückenzeige mit je zwei Wider-
5 ständen (R_{1t} , R_{2t} ; R_{1r} , R_{2r} ; R_{3r} , R_{qr} ; R_{3t} , R_{qt}) aufweist, die derart bemessen sind und die die beiden
Ausgänge ($txa1$, $txa2$) der Sendeeinheit (TX) und die beiden Eingänge ($rx1$, $rx2$) der Empfangseinheit
(RX) derart verbinden, dass sich die am Eingang der Empfangseinheit (RX) auftretenden Anteile des
Sendesignals gegenseitig aufheben, wobei die Übertragungsleitung gegebenenfalls unter
Zwischenschaltung eines Übertragers (TF) über die ersten Widerstände (R_{qt} und R_{qr}) des dritten und
10 vierten Brückenzeiges (R_{3r} , R_{qr} ; R_{3t} , R_{qt}) mit der Sendeeinheit (TX) und über die zweiten
Widerstände (R_{3t} und R_{3r}) des dritten und vierten Brückenzeiges (R_{3r} , R_{qr} ; R_{3t} , R_{qt}) mit der
Empfangseinheit (RX) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Widerstände (R_{1t} , R_{2t} , R_{3r} ,
 R_{qr} bzw. R_{1r} , R_{2r} , R_{3t} , R_{qt}) der vier Brückenzeige derart gewählt sind, dass eine zur Kompensation
der Impedanz (Z_I) der Übertragungsleitung grundsätzlich vorzusehende Impedanz (Z_b) einen derart
15 hohen Wert annimmt, dass die für die Gabelschaltung vorgesehene Fehlertoleranz auch ohne den
Einbau dieser Impedanz (Z_b) eingehalten wird.

2. Gabelschaltung nach Anspruch 1 oder nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 mit einem zur Kom-
pensation der Leitungsimpedanz (Z_I) vorgesehenen reellen oder komplexen Balance-Widerstand (Z_b),
20 dadurch gekennzeichnet, dass alle Brückenzeige mit dem Eingang der Empfangseinheit (RX) über
ein Filter (FR) verbunden sind, welches derart gewählt ist, dass die Signalanteile im Bereich tiefer
Frequenzen soweit gesenkt werden, dass die Dynamikbereiche $dyn1$, $dyn2$ von Signalen, die über
Leitungen mit unterschiedlichem Durchmesser übertragen werden, zumindest annähernd gleich gross
sind.

25 3. Gabelschaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Widerstände (R_{1t} , R_{2t} , R_{3t} ,
 R_{1r} , R_{2r} , R_{3r}) der Brückenschaltung, mit Ausnahme der Widerstände (R_{qt} , R_{qr}), welche den Ausgang
der Sendeeinheit (TX) mit der Übertragungsleitung verbinden, den Wert R aufweisen, der wenigstens
fünf mal grösser ist als der Wert der Widerstände (R_{qt} , R_{qr}).

30 4. Gabelschaltung nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Widerstände (R_{1t} , R_{2t} ,
 R_{3r} , R_{qr} bzw. R_{1r} , R_{2r} , R_{3t} , R_{qt}) der vier Brückenzeige derart gewählt sind, dass eine zur Kompensa-
tion der Impedanz (Z_I) der Übertragungsleitung grundsätzlich vorzusehende Impedanz (Z_b) einen Wert
annimmt, der grösser als $10 R$ ist.

35 5. Gabelschaltung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die in Serie geschalteten
Widerstände (R_{1t} , R_{2t} ; R_{1r} , R_{2r}) der ersten beiden Brückenzeige je zu einem einzigen Widerstand
zusammengefasst sind.

6. Gabelschaltung nach Anspruch 3, 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Widerstände (R_{1t} , R_{2t} , R_{3t} , R_{1r} , R_{2r} , R_{3r}) der Brückenschaltung, mit Ausnahme der Widerstände (R_{qt} , R_{qr}), welche den Ausgang der Sendeeinheit (TX) mit der Übertragungsleitung verbinden, derart gewählt sind, dass der Signalpegel der übertragenen Signale möglichst wenig reduziert wird.

5

7. Gabelschaltung nach Anspruch 3, 4, 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Widerstände (R_{qt} , R_{qr}) der Brückenschaltung, die den Ausgang der Sendeeinheit (TX) mit der Übertragungsleitung verbinden, annähernd dem halben Wert der Leitungsimpedanz (Z_l) entsprechen.

10 8. Gabelschaltung nach einem der Ansprüche 1 - 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Filter (FR) bei einer Bandbreite des Übertragungskanal von einigen 100 kHz im Bereich der ersten 10 kHz eine Dämpfung zwischen 5 dB und 15 dB aufweist.

15 9. Gabelschaltung nach einem der Ansprüche 1 - 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Empfangseinheit (RX) zwei gegebenenfalls über Eingangsverstärker mit einer Differenzstufe (DIFF) verbundene Eingänge aufweist, wobei dem ersten Eingang das Ausgangssignal des Filters (FR) invertiert und dem zweiten Eingang das Ausgangssignal des Filters (FR) nicht invertiert zugeführt wird.

20 10. Gabelschaltung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Gabelschaltung mit einer der integrierten Schaltungen SK70704 von LEVEL ONE verbunden ist.

Fig. 1

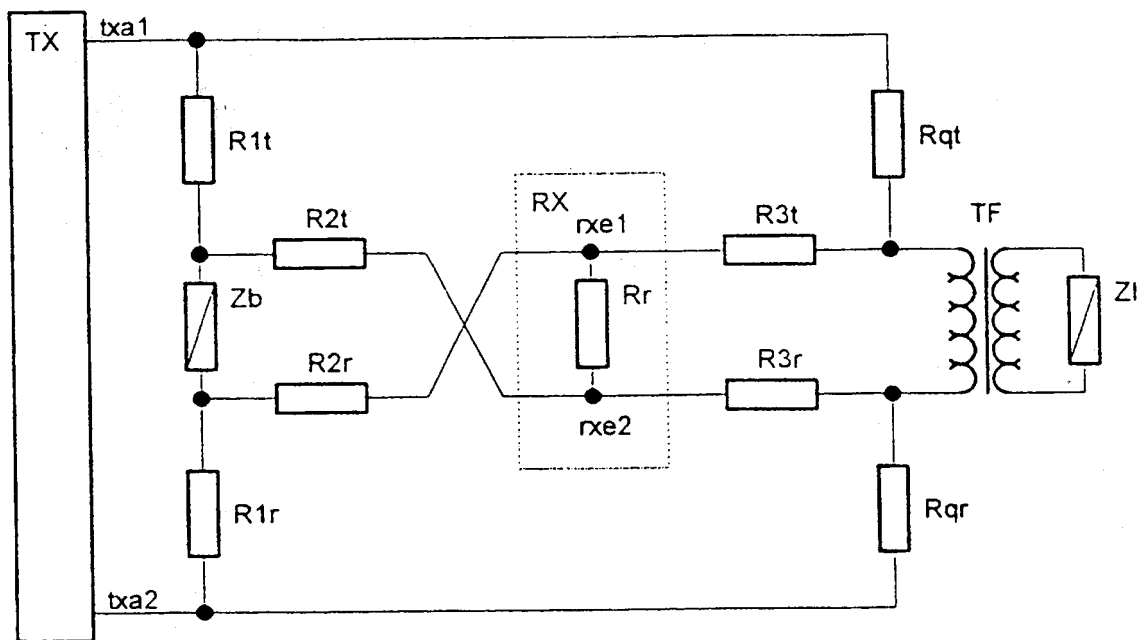


Fig. 2

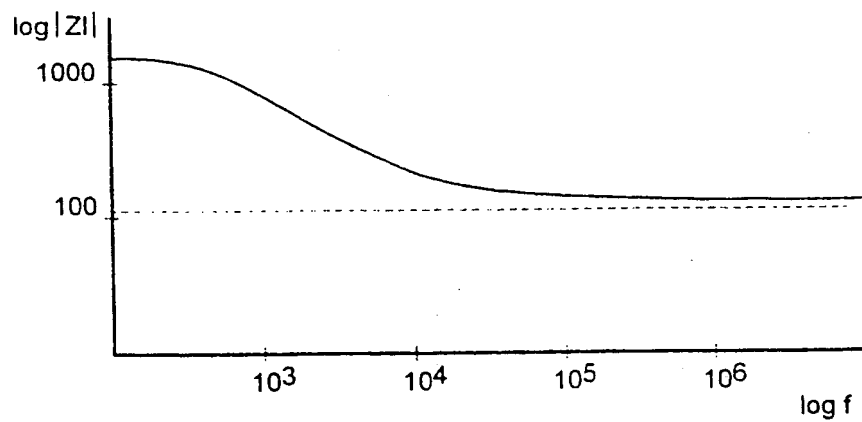
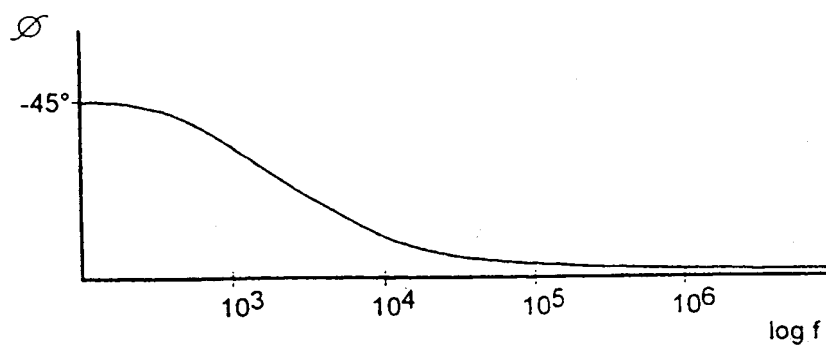


Fig. 3



2/6

Fig. 4

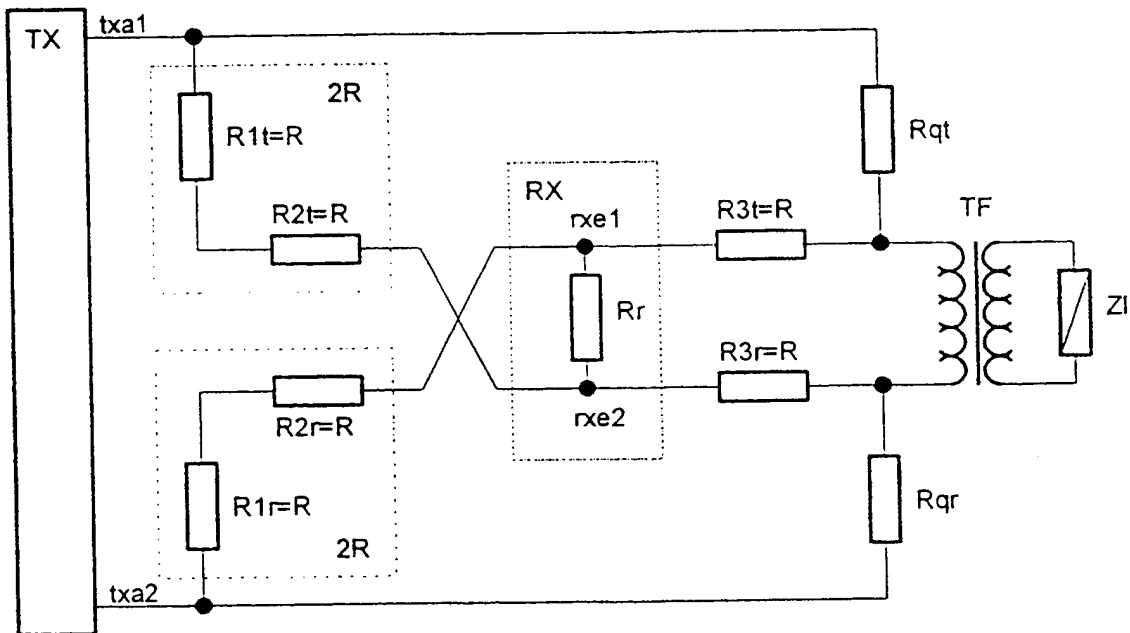
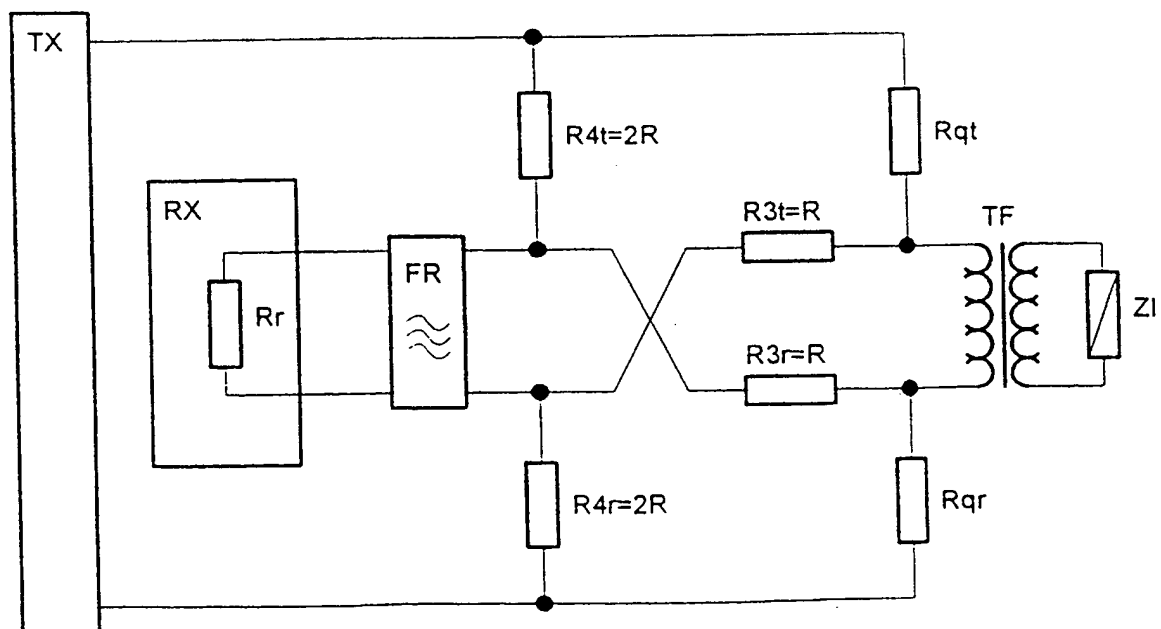


Fig. 5



3/6

Fig. 6

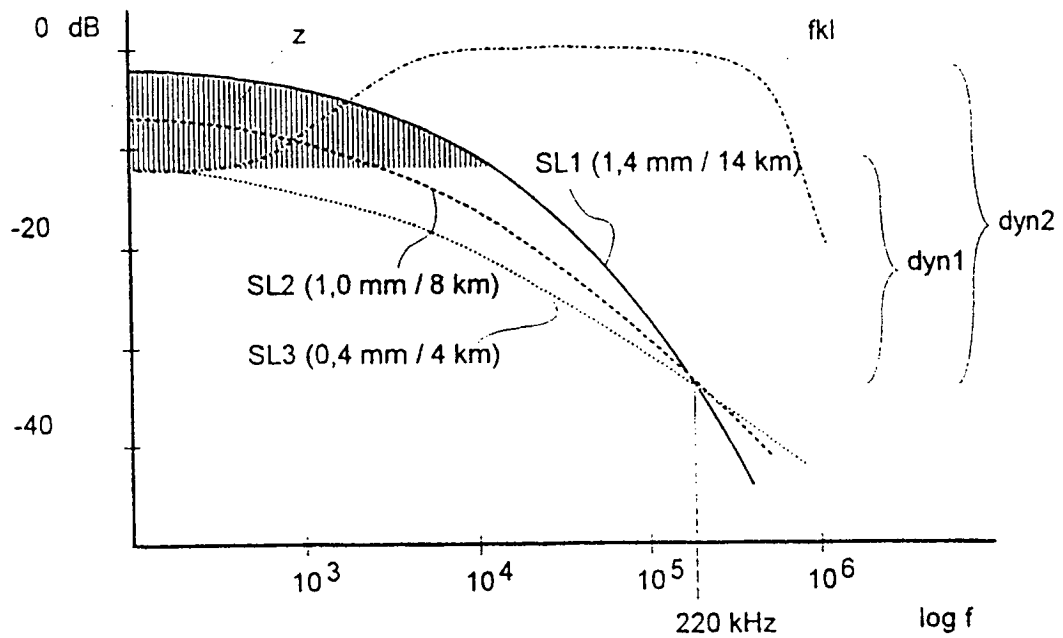


Fig. 7

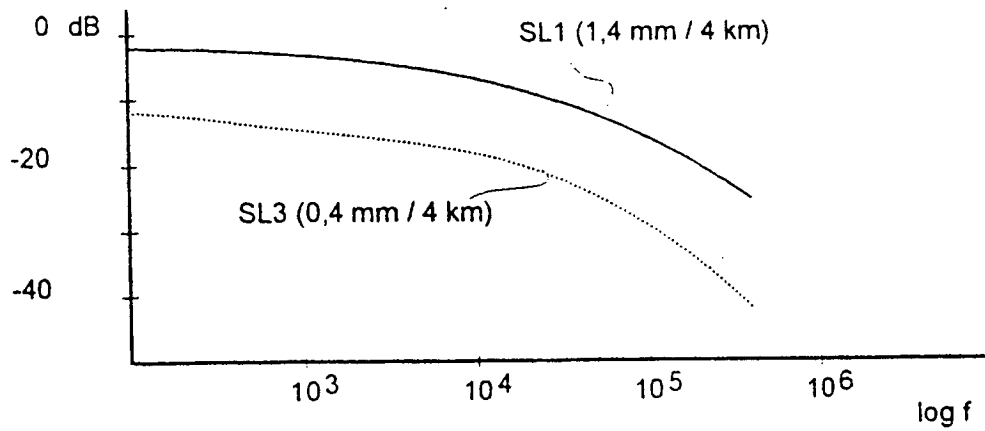
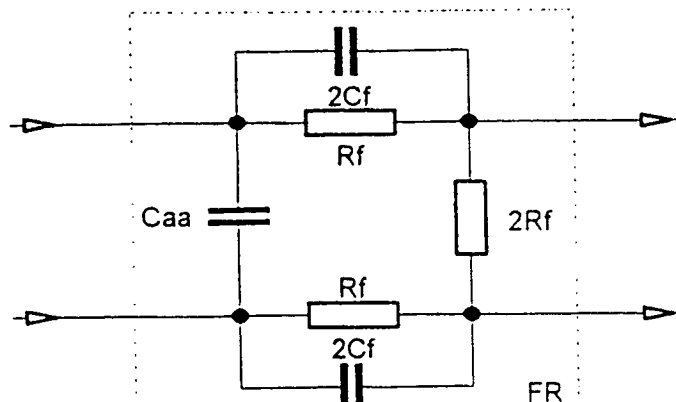


Fig. 8



4/6

Fig. 9a

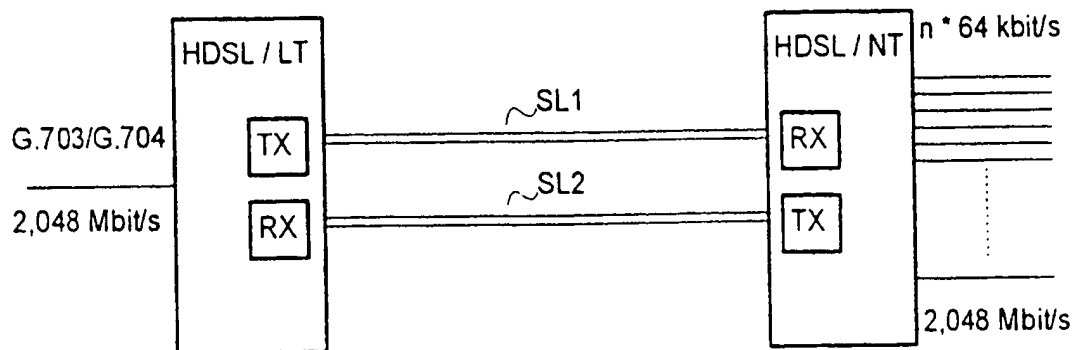


Fig. 9b

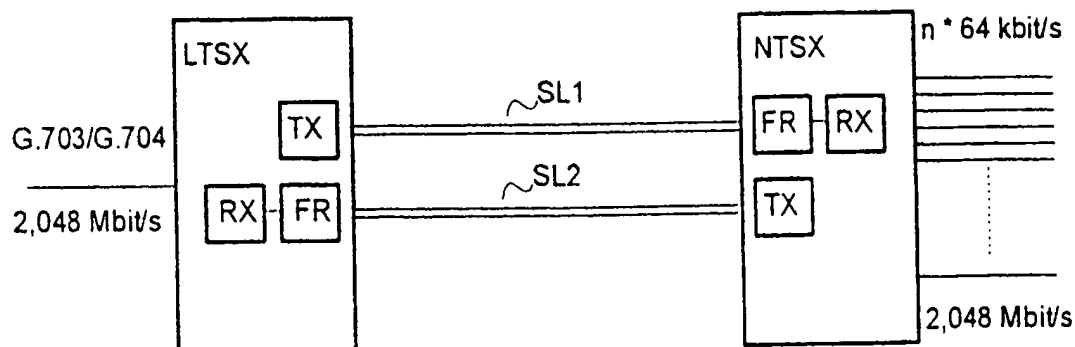
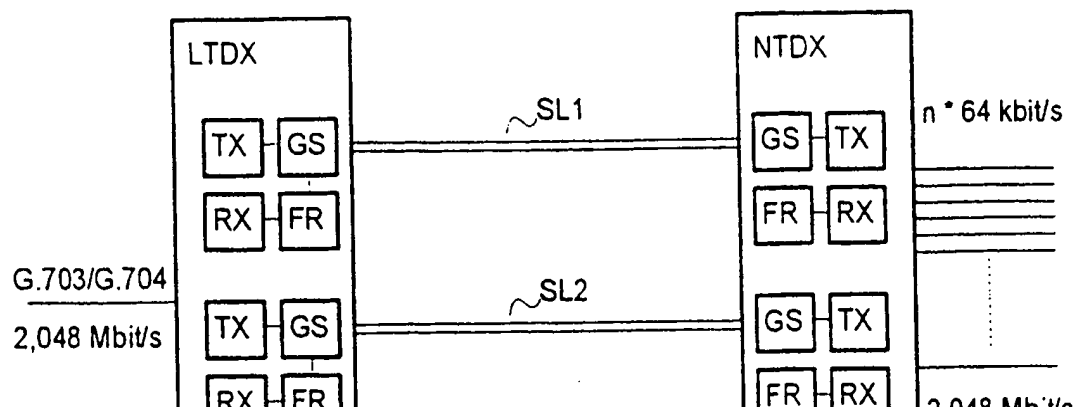


Fig. 9c



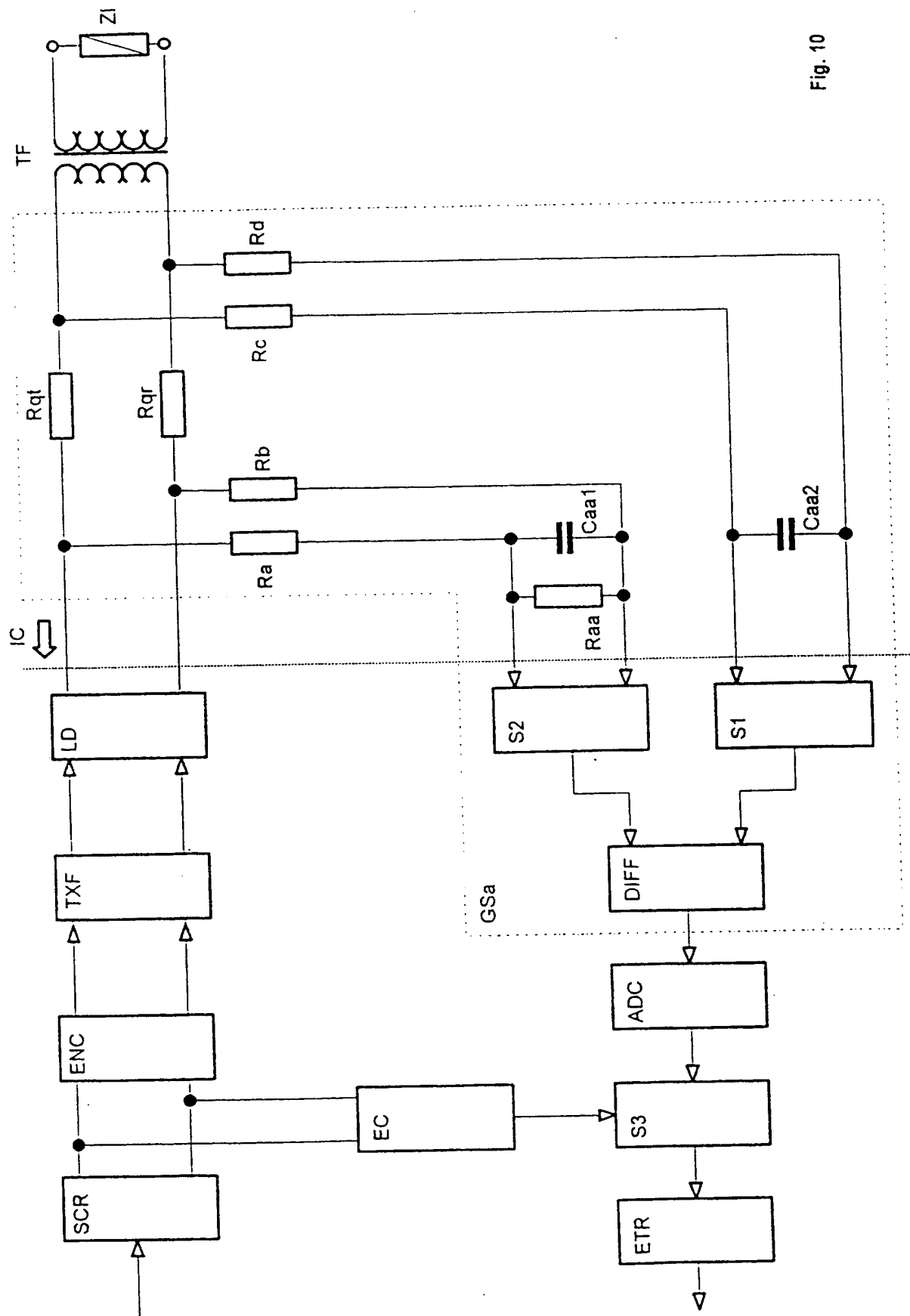


Fig. 10

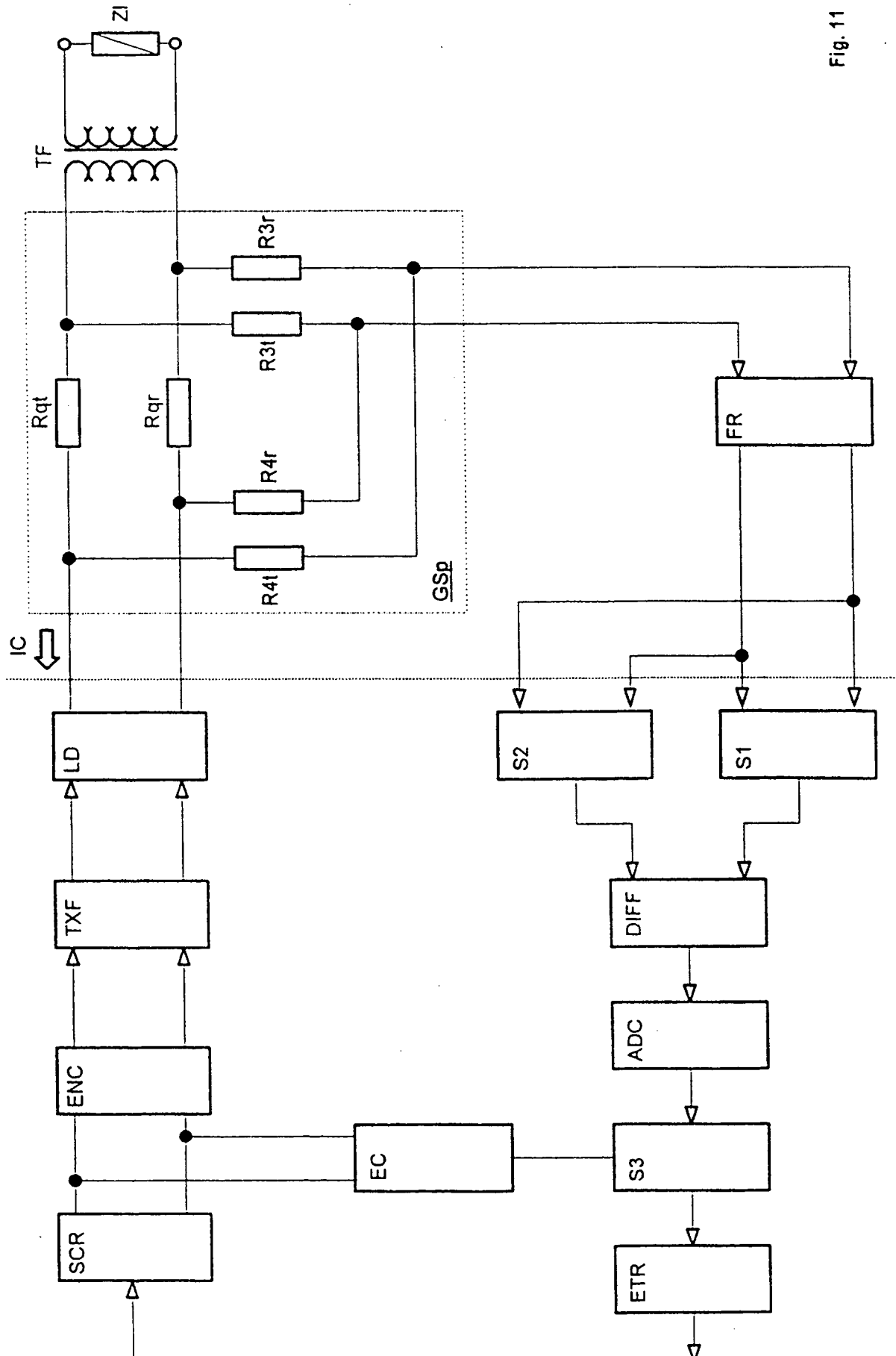


Fig. 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat Application No

PCT/CH 98/00077

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 H04L5/14 H04B1/58

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H04L H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 9, no. 169 (E-328), 13 July 1985 & JP 60 042959 A (FUJI FUAKOMU SEIGIYO), 7 March 1985, see abstract ---	1
A	FR 2 677 196 A (SGS THOMSON MICROELECTRONICS) 4 December 1992 see abstract; figures 2,3 ---	1
A	CHERRY: "A self-balancing hybrid network" PROCEEDINGS OF THE IEEE., vol. 58, no. 9, September 1970, NEW YORK US, pages 1393-1394, XP002048654 see abstract; figures 2,3 -----	1



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 July 1998

Date of mailing of the international search report

16/07/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Scriven, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 98/00077

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2677196 A	04-12-1992	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat les Aktenzeichen

PCT/CH 98/00077

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 H04L5/14 H04B1/58

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 H04L H04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 9, no. 169 (E-328), 13. Juli 1985 & JP 60 042959 A (FUJI FUAKOMU SEIGIYO), 7. März 1985, siehe Zusammenfassung	1
A	FR 2 677 196 A (SGS THOMSON MICROELECTRONICS) 4. Dezember 1992 siehe Zusammenfassung; Abbildungen 2,3	1
A	CHERRY: "A self-balancing hybrid network" PROCEEDINGS OF THE IEEE., Bd. 58, Nr. 9, September 1970, NEW YORK US, Seiten 1393-1394, XP002048654 siehe Zusammenfassung; Abbildungen 2,3	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. Juli 1998

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16/07/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nt,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Scriven, P

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 98/00077

Im Recherchenbericht
angeführtes Patentdokument

Datum der
Veröffentlichung

Mitglied(er) der
Patentfamilie

Datum der
Veröffentlichung

FR 2677196

A

04-12-1992

KEINE